

ВЛИЯНИЕ РАСКРЯЖЕВКИ ДЕРЕВА У ПНЯ НА СОХРАННОСТЬ КОМПОНЕНТОВ ЛЕСА

Иванов В.В., (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) victor.82@mail.ru

THE INFLUENCE CUTTING OF THE TREE AT THE STUMP ON SAFETY OF FOREST COMPONENTS

Рубки ухода и несплошные рубки главного и промежуточного пользования малой интенсивности предполагают использование широкопосечных технологий изреживания древостоя.

При ширине пасаки 100 м и более в процессе выполнения рубок под пологом древостоя при перемещении лесозаготовительной машины (ЛЗМ) и заготовленных на пасаках лесоматериалов (хлысты, сортименты) к волоку, существует риск повреждения оставляемых на дорастивание деревьев и подроста.

С целью минимизации повреждений компонентов леса, перемещение под пологом древостоя ЛЗМ и трелевка лесоматериалов осуществляется по криволинейному маршруту. Такой способ используется при необходимости максимального сохранения куртин подроста, целевых деревьев при рубках ухода и основан на максимальном использовании прогалин и при объезде препятствий. Условно будем считать, что все перемещения ЛЗМ складываются из движений двух типов: по прямой и с поворотом относительно некоторой точки. Контур машины должен при этом перемещаться в пределах полосы свободной от деревьев. Выбор маршрута перемещения ЛЗМ между рабочими позициями должен учитывать координаты деревьев. Полосу передвижения можно рассчитать, зная длину, ширину и радиус поворота машины. Деревья, оставляемые на дорастивание, и отстоящие от границы волока на величину меньше безопасного расстояния, считаются поврежденными. При движении по прямой ширина полосы равна ширине машины, а при движении по криволинейному участку ее границы определяются ближней и дальней точками машины по отношению к центру поворота, т.е. радиусами r_1 и r_2 . Радиус круга, по которому осуществляется объезд препятствия, определяется взаимным положением ЛЗМ и препятствия. Возможность объезда препятствия (дерева оставляемого на дорастивание или др.) по рассчитанному радиусу определяется расстоянием до другого объекта, препятствующего проезду.

При расстоянии между центрами двух препятствий (деревьев) l_d диаметры стволов и диаметры безопасных зон соответственно d и d_b , а b_b ширина полосы необходимая для перемещения колесной ЛЗМ при повороте (рисунок 1) составит

$$b_b = \sqrt{l_m^2 + (R_{nj} + b_m)^2} - R_{nj}$$

где l_m – длина ЛЗМ, м;

b_m – ширина ЛЗМ, м.

Если $l_d - d_b > b_b$, то ЛЗМ проходит между деревьями. Если $l_d - d_b < b_b$ то ЛЗМ не может пройти между этими двумя деревьями. Во всех остальных случаях в той или иной мере повреждаются оба дерева.

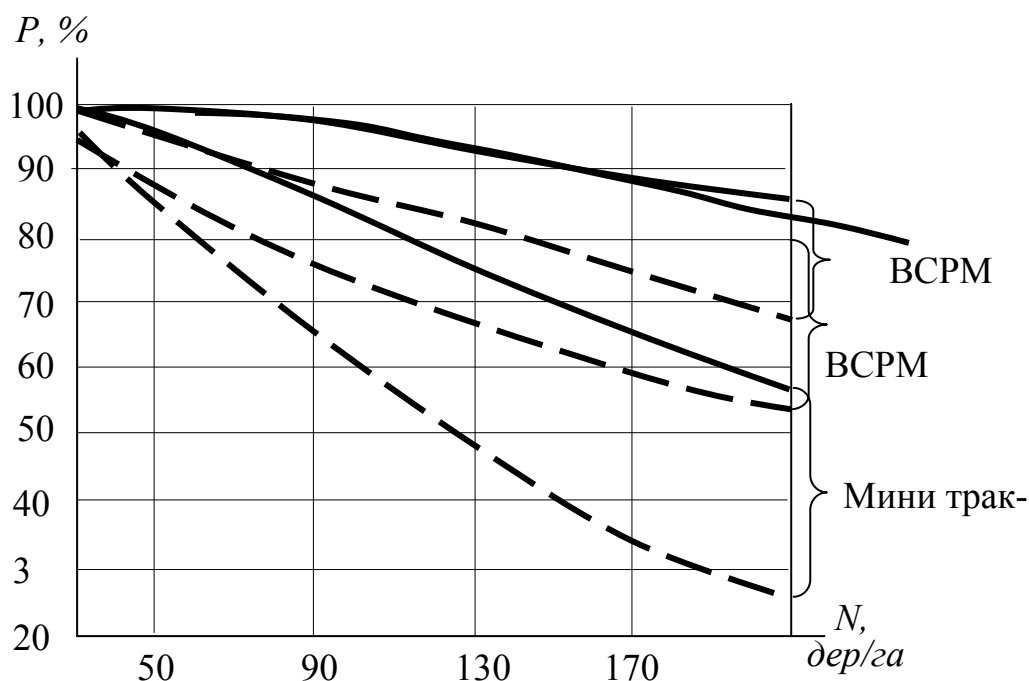


Рисунок 1 - Вероятность повреждения деревьев при перемещении ЛЗМ под пологом древостоя: (сплошная линия) - вероятность объезда дерева; (пунктирная линия) - вероятность пересечения ЛЗМ зоны безопасности огибаемого дерева

Рассмотренный алгоритм перемещения может использоваться для решения на типологической основе следующих основных прикладных задач:

- исследование и обоснование технологии лесосечных работ в заданных природно-производственных условиях;
- оптимизация отдельных параметров машин, предназначенных для определенного технологического процесса;
- оценка качества выполнения несплошных рубок по различным технологиям.

Так возможность работы ЛЗМ вне волока может характеризоваться возможностью ее перемещения в насаждении с формируемой густотой насаждения. Полоса, необходимая для перемещения трелевочного мини трактора типа «железный конь», ВСПМ «Макери 33Т» и «ФМГ-470» при максимальном маневрировании составляет соответственно 2,5, 1,7 и 2,2 метра. Вероятность проезда, между двумя деревьями для этих машин в зависимости от густоты древостоя, показана на рисунке сплошной линией. Расстояние между деревом и ЛЗМ при объезде менее 0,5 м рассматривается как неизбежное повреждение дерева в той или иной мере. Вероятность этого события на рисунке соответствует пунктирной линии. Соответственно, зоны между пунктирными и сплошными линиями определяют вероятность повреждения деревьев при этих условиях.

Таким образом, возможность перемещения ЛЗМ под пологом древостоя в заданном направлении с вероятностью объезда деревьев оставляемых на доращивание не менее 90% обеспечивается только при густотах соответствующих несплошным рубкам главного пользования. Худшие показатели при трелевке. Даже трелевка короткомерных

лесоматериалов мини трактором может обеспечиваться в заданном направлении с 90% вероятностью при густоте до 700 дер/га. При этом до 15% деревьев может быть повреждены в той или иной степени.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Сазонова Е.А. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) saz-elena@yandex.ru

THE ANALYSE TECHNOLOGICAL PROCESSES ON BASIS THEORI OF GRAF

Технологический процесс представляет собой упорядоченный набор операций. Каждую операцию выполняет определенный тип оборудования или система машин, где предмет труда как промежуточный продукт поступает к следующему механизму для дальнейшей обработки или выпускается как конечный продукт. Технологический процесс организуется на базе сложной системы машин, состоящей из ряда взаимодействующих подсистем и элементов.

Рассмотрим анализ технологических процессов производства круглых лесоматериалов на примере лесосечных работ. Наиболее точно этот анализ можно осуществить построением математической модели при помощи теории графов, которая предусматривает процесс формирования технологических процессов с применением необходимых операций и последовательности их выполнения.

Основная цель анализа графов по предмету труда технологических процессов лесосечных работ состоит в определении технологических топливных чисел по каждой системе лесосечных машин. Этим достигается возможность обоснованного выбора лесосечных машин и механизмов по минимальному технологическому топливному числу.

Технологическое топливное число (ТТЧ) – затраты всех видов энергии в технологическом процессе, пересчитанных на необходимое для их получения условное топливо за вычетом вторичных энергоресурсов на единицу продукции. Технологическое топливное число отражает объективные энергетические затраты технологического процесса, является показателем энергоемкости продукции лесосечных работ [1].

Разработаны графы лесосечных работ по предмету труда, которые дают возможность представить технологические процессы как логическую последовательность технологических операций лесосечных работ.

Анализ разработанных графов позволяет: уточнить схему существующего процесса лесосечных работ; построить схему связей между технологическими операциями; выявить необходимые этапы лесосечных работ; исключить нецелесообразное дублирование операций; определить технологические возможности систем машин; выявить и оценить структуру и потоки лесоматериалов; вскрыть взаимосвязи между элементами системы.

Представим операции технологического процесса лесосечных работ в виде сетевой модели (графа), состоящей из вершин и дуг, соединяющих соответствующие